Aus der Medizinischen Klinik der Universität Breslau
(Direktor: Prof. Dr. Stepp)

Die oberen Grenztöne für die Auslösung des Stimmzitterns in den verschiedenen Thoraxregionen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin und Chirurgie

der

Medizinischen Fakultät der Schlesischen
Friedrich Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Robert Schröder.

Breslau 1928.
Druck der Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei, E. G. m. b. H.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Breslau.

I. Berichterstatter: Prof. Dr. Cobet.
II. „ : „ „ Stepp.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

„Meinem lieben Vadding“.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548228_0174

Über das Phänomen des Stimmfremitus sind in neuerer Zeit mannigfache Arbeiten erschienen. Dabei fällt es auf, daß man lediglich bestrebt war, Beziehungen zwischen dem Verhalten des Pektoralfremitus über normalem und über pathologisch verändertem Lungengewebe zu finden.

Jedoch vermißt man bisher eine topographisch differenzierte Darstellung des Erscheinens von Stimmzittern über dem gesamten normalen Lungengewebe. Es ist zwar eine allgemein bekannte Tatsache, daß man mit Hilfe tiefer Töne, also z. B. bei lautem Sprechen, besonders solchem mit tiefen Vokalen, Stimmfremitus über dem gesamten normalen Lungengewebe hervorrufen kann.

Vorliegende Arbeit soll nun darstellen, mit welchen höheren Tönen man eben noch Stimmzittern über verschiedenen normalen Lungenabschnitten erzeugen kann. Diese höheren Töne nennen wir obere Grenztöne. Es handelt sich also darum, mit Hilfe der Ansprechfähigkeit eines bestimmten Lungenabschnittes auf obere Grenztöne eine Art topographischer Gliederung des Pektoralfremitus zu geben. Eine solche kann dann als Grundlage für die Feststellung von Abweichungen im Verhalten des Stimmfremitus an pathologisch verändertem und normalen Lungengewebsabschnitten dienen. Außerdem wird es in diesem Zusammenhang auch von Interesse sein, festzustellen, wie sich die eben definierten oberen Grenztöne für die Erzeugung des Fremitus in den verschiedenen Lebensaltern vom Kind bis zum Erwachsenen verhalten.

Schon in der älteren Literatur berichtet Selling[1]) auf Grund seiner Untersuchungen über den Perkussionsschall, daß er dessen untere Grenze bei Erwachsenen etwa bei a[1]

[1]) Dt. Archiv für klin. Medizin Bd. 90, 1907, S. 163.

feststellte. Bei Kindern fand er einen Lungenklopfschall, dessen untere Grenze in der unteren Hälfte der kleinen Oktave liegt, so z. B. bei 6jährigen Kindern bei d¹ bis f¹. Bei Männern entspricht die Tonhöhe, welche Stimmzittern erzeugt, nach Selling dem Eigenton des Lungengewebes. Frauen jedoch, welche diesen Ton in ihrem Stimmregister nicht zur Verfügung haben, sind deshalb auch nicht in der Lage, mit der eigenen Stimme über den unteren Lungenabschnitten den Pektoralfremitus zu erzeugen.

In neueren Untersuchungen fand Martini[2]) bei einem Sänger, den er die Tonleiter singen ließ, daß noch mit dem Ton c¹, als oberen Grenzton, über den unteren lufthaltigen Lungenabschnitten der Stimmfremitus ausgelöst werden konnte. Cobet[3]) konnte mit Hilfe der von ihm angegebenen Instrumente (Palmophore s. u. Seite 6) hinten unten bis f¹ den Stimmfremitus sehr deutlich hervorrufen; als obere Grenze ermittelte auch er bei einer großen Anzahl von Versuchspersonen über den hinteren unteren Lungenabschnitten c¹ bzw. d¹. Nennenswerte Unterschiede zwischen den Geschlechtern fand er dabei nicht. Wie Cobet weiterhin feststellte, ist über den oberen Partien bzw. Spitzen die obere Grenze für die Erzeugung des Stimmfremitus höher, als über den unteren Lungenpartien. Links hinten oben fand er sie etwa bei e¹ oder f¹, rechts hinten oben bei g¹ oder a¹.

Bei Kindern fand er weiter die oberen Grenztöne, welche gerade noch Stimmzittern ergaben, über den unteren lufthaltigen Lungenpartien höher, z. B. bei f¹.

Thema der Arbeit.

So bietet nach den Feststellungen der hier zitierten Autoren der Grundeigenton des Lungengewebes offenbar die günstigsten Bedingungen für die Erzeugung des Stimmfremitus über normalem Lungengewebe.

Wie sich die den Pektoralfremitus erzeugenden Töne nun im Laufe der Entwicklungsjahre (vom Kind bis zum Erwachsenen) über der normalen Lunge verschieben, ist das Ziel der Untersuchungen

[2]) Dt. Archiv für klin. Medizin Bd. 167, 1922, S. 257, Klin. Wochenschrift 1924, Nr. 9, S. 339.

[3]) Dt. Archiv für klin. Medizin Bd. 155, 1927.

vorliegender Arbeit. Wie weit man auch mit den dem Grundeigenton naheliegenden Tönen bis zu einem oberen Grenzton ein Mitschwingen der Brustwand gerade noch erzeugen kann, wird weiterhin im Laufe der Arbeit zu untersuchen sein.

Bei Kindern sind die Eigenschwingungen des Lungengewebes am frequentesten, da die kindliche Lunge viel elastischer ist, als die Lunge der Erwachsenen. Deshalb ist auch ihre Schalleitungsfähigkeit eine bessere und der Stimmfremitus daher schon mit wesentlich höheren Tönen hervorzurufen.

Aus diesen kurzen Andeutungen geht also hervor, daß die Eigenschwingungen des Lungengewebes eine gewisse Abhängigkeit vom Alter zeigen.

Deshalb lag auch der Gedanke nahe, festzustellen, bei welcher ungefähren Altersgrenze jugendlicher Personen der Stimmfremitus sich der Norm nähert, bzw. mit dem Stimmfremitus der Erwachsenen gänzlich übereinstimmt. Andererseits erschien uns eine derartige Feststellung der normalen Höhe im Laufe der menschlichen Entwicklung notwendig, um sie später für eventuelle diagnostische Zwecke verwenden zu können.

Offenbar ist es leichter, denjenigen Ton im Stimmregister herauzufinden, der gerade noch einen Stimmfremitus auszulösen vermag (also den Grenzton), als etwa den Ton, bei dem sich die optimalen Verhältnisse ergeben.

Material und Methodik.

Die hier beschriebenen Untersuchungen über den Stimmfremitus wurden alle an Menschen mit normalem Lungengewebe ausgeführt (d. h. an Individuen, bei denen sich weder klinisch noch röntgenologisch irgend welche Anhaltspunkte für das Bestehen einer pathologischen Veränderung der Lungen fand). Auskultatorisch hörte man reines Vesikuläratmen an den klassischen Stellen des Thorax. Das Alter der untersuchten Patienten schwankte zwischen 4 und 62 Jahren. Es wurden 10 Frauen, 10 Männer und 23 Kinder untersucht.

Als Instrumente benutzte ich die von Cobet[4]) angegebenen Palmophore, deren jeder sich auf einen ganz bestimmten Ton anblasen ließ. „Der Palmophor ist eine Art Signalhupe und besteht aus einer Zungenpfeife mit durchschlagender Zunge, einem Anblase- oder Windrohr und dem Ansatzrohr, dessen Länge auf die Tonhöhe einen gewissen Einfluß ausübt. Das Mundstück kann zum Zwecke der Sterilisation abgenommen werden, auch läßt sich das Instrument, da es völlig aus Metall ist, im ganzen auskochen. Der Palmophor wird einfach mit dem Munde angeblasen. Dabei wird der für die Resonanzerzeugung wohl schädliche Nebenweg durch die Nase wie immer beim Blasen wohl unbewußt verschlossen.“ Es wurde streng darauf geachtet, daß sämtliche zur Untersuchung herangezogenen Patienten den jeweiligen Palmophor leise bis mittelstark anbliesen, möglichst in gleicher Tonstärke und -länge, so daß hiermit einigermaßen die Gewähr gegeben wurde, daß alle Versuche auf einer einheitlichen Basis fundierten. Es ist nämlich von großer Bedeutung, daß nicht zuerst zu stark angeblasen wird. Bei diesem Verfahren wird eine Erschütterung der Brustwand selbst bei höheren Tonlagen hervorgerufen, jedoch nur in der Phase des stärksten Anblasens, wo er normalerweise nicht vorhanden sein kann, um allerdings bei allmählichem Abklingen des Tones wieder vorzeitig zu verschwinden. Der Stimmfremitus soll sich aber während der ganzen Zeit des Anblasens eines betreffenden Tones palpieren lassen und gleichmäßig bis zum Verschwinden dieses Tones auf der Thoraxwand nachzuweisen sein.

Die Technik des Anblasens der zu diesem Zweck benutzten Palmophore bereitete besonders den kleineren Kindern gewisse Schwierigkeiten und es gehörte ziemlich viel Geduld dazu, ihnen die Handhabung dieser Instrumente richtig beizubringen.

Der Stimmfremitus wurde durch Handauflegen festgestellt und die Grenzen des Feldes, über welchem der Pektoralfremitus eben noch nachzuweisen war, mit Fettstift auf der Thoraxwand markiert. Die Egebnisse wurden dann auf Schemata mit bunten Pastellfarben eingetragen, wobei wiederum jeder Ton, und der durch ihn hervorgerufene Stimmfremitus, seine eigene bestimmte Farbe erhielt, um dadurch ein auffälliges einheitliches Bild zu ge-

(4 Dt. Archiv für klin. Medizin Bd. 155, 1927.

stalten, mit Hilfe dessen man sich mit einem Blick orientieren kann, wieweit sich der Pektoralfremitus des jeweiligen Tones auf der Thoraxwand feststellen ließ. Dadurch hoffte ich auch die Verschiebung der Grenzen des Stimmzitterns je nach Tonstärke und Alter des betreffenden Individuums anschaulicher machen zu können.

Folgender Satz der von Cobet angegebenen Palmophore, der mir in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt wurde, fand bei den Untersuchungen Verwendung:

Palmophor	Schwingungszahl in der Sekunde
c''	517
ais'	480
a'	435
g'	388
f'	345
e'	326
dis'	307
cis'	274
c'	259
ao	218
go	194
fo	173

Die Farbenwahl für die verschiedenen, den Pektoralfremitus hervorrufenden Palmophortöne gestaltete ich folgendermaßen:

c''	rot
ais'	dunkelblau
a'	grün
g'	braun
f'	hellblau
e'	gelb
dis'	lila
cis' bzw. c'	schwarz

Die Zeichnungen sind so zu verstehen, daß der durch einen bestimmten Ton hervorgerufene Pektoralfremitus sich von den Spitzenfeldern ab bis zur untersten Grenze des zu diesem Ton gehörigen bunten Feldes auf der Thoraxwand ausbreitet.

Untersuchungsergebnisse.

Ich führe aus dem Material nur die typischen Ergebnisse an und schicke voraus, daß ich bis auf gelegentliche geringe Unterschiede in den mittleren Lebenslagen ein meist übereinstimmendes Bild über die Ausbreitung des Pektoralfremitus bei Personen zwischen dem 16. und 62. Lebensjahr erhielt. Auf die geringen Abweichungen, die sich, wie eben erwähnt, ergaben, komme ich näher bei der Beschreibung der einzelnen Fälle zu sprechen.

Ich beginne bei der Besprechung meiner Untersuchungen mit den Befunden bei Erwachsenen in den mittleren Lebenslagen, um die Verhältnisse des Stimmzitterns, die sich hierbei fanden als Norm hinzustellen und sodann die Entwicklung zu diesem Zustande nach und nach vom jüngsten Alter an aufzubauen.

Fall 1 und 2:

Es handelt sich hier um zwei Männer im Alter von 22 und 37 Jahren, welche (ebenso wie bei Frauen im mittleren Lebensalter) das typische Bild für das Erscheinen des Pektoralfremitus in mittleren Lebenslagen ergaben.

Bei Anblasen des Tones c“ (rot) fand ich, daß der Stimmfremitus gerade noch in der rechten Supraclaviculargrube nachzuweisen war. Erst bei Anblasen des Tones ais' (dunkelblau) breitete sich der Pektoralfremitus auch auf der Rückenfläche des Thorax aus, wenn auch nur auf ein kleines Feldchen beschränkt, welches hinten nicht über den 2. Brustwirbeldorn hinausragte und die annähernde Gestalt eines Dreiecks darstellte, dessen Spitze in Höhe des 2. Brustwirbeldorns lag, dessen Schenkel schräg aufwärts zogen, um ca. 2 Querfinger vom Nackenansatz ihr Ende zu finden. Vorn nahm der Stimmfremitus bei ais' beide Supraclaviculargruben ein, war rechts etwas stärker nachzuweisen als links und endete mit etwas schräger Begrenzung unterhalb der Schlüsselbeine im 1. Zwischenrippenraum, keinesfalls aber den oberen Rand der 2. Rippe überschreitend.

Bei a' (grün) reicht der Stimmfremitus, von den Spitzenfeldern angefangen, vorn über den unteren Rand der 2. Rippe, etwas in den 2. Zwischenrippenraum hineinspielend, zieht vorn seitlich schräg nach oben, indem er knapp die Mammillarlinie überschreitet, um seine vordere seitliche Begrenzung mit den medialen zwei Dritteln des

Schlüsselbeins zu finden. Hinten war die Ausdehnung des Stimmzitterns auf einem, nach unten zipfelig zulaufenden Feld festzustellen, welches den 3. Brustwirbeldorn erreichte und seitwärts schräg nach oben ziehend, knapp vor dem oberen Schlüsselbeinwinkel seine obere Begrenzung fand.

Bei g' (braun) reicht das Feld vorn herab bis in den 3. Zwischenrippenraum und zieht seitwärts nach oben bis zur vorderen Gelenkgrube des Oberarms. Hinten erreicht es den 5. Brustwirbeldorn, um am medialen Schulterblattrand, diesen aber um ein geringes überragend, seinen Abschluß in der Gegend, wo die Schulterblattgräte entspringt, zu finden. Das Feldchen schneidet mit dem oberen Schulterblattrand ab.

f' (hellblau) reicht vorn herunter bis zur 4. Rippe, ungefähr mit deren unterem Rand abschneidend. Seitlich vorn stimmt die Grenze fast mit den übrigen Schallfeldern der höheren Tonlagen überein, überschreitet aber die Mammillarlinie ca. 2 Querfinger breit und schließt in sich die Schlüsselbeine ein, um in der vorderen Gelenkgrube des Oberarmkopfes zu enden. Auf der hinteren Thoraxwand reicht das Feld, beiderseits das erste Drittel der Schulterblätter knapp einnehmend, bis zu 3 Querfinger oberhalb des Angulus scapulae inferior hinunter, um weiterhin etwas zipfelig auf der Wirbelsäule in Höhe des 6.—7. Brustwirbeldorns zu enden.

Bis zu diesen Tonlagen war über den seitlichen Lungenpartien noch kein Stimmfremitus festzustellen.

Erst bei e' (gelb) gelang es in der Achselhöhle selbst einen schwachen Pektoralfremitus nachzuweisen, der ca. bis zur 4. Rippe reichte. Über beiden Schulterblättern war das Stimmzittern knapp über deren Mitte hinaus zu spüren und fand seinen Abschluß hinten unten in schräg abfallender Linie zwischen dem 8.—9. Brustwirbeldorn der Wirbelsäule. Vorn nahm er die beiden oberen Drittel der Lungenfelder ganz ein, etwas mehr seitlich aber in den 5. Interkostalraum hineinspielend, um aufwärts ziehend in Höhe der 4. Rippe in der vorderen Axillarlinie zu enden.

Bei dis' (lila) reichte der Fremitus hinten bis zum 9. Brustwirbeldorn hinab, also etwas weiter als bei e', erstreckte sich dann über beide Schulterblätter in ganzer Ausdehnung, um über den seitlichen Partien nicht über

die 6. Rippe hinauszugehen und vorn im 5. Zwischenrippenraum, vorn seitlich mit dem 6. unteren aufsteigenden Rippenrand zu endigen.

Bei cis' bzw. c' (schwarz) nahm der Pektoralfremitus das ganze Lungenfeld vorn und hinten, sowie seitlich ein. Teilweise war bei cis' der Stimmfremitus sehr schwach und undeutlich nachzuweisen.

Nennenswerte Unterschiede bei beiden Geschlechtern gab es nicht. Zu erwähnen sei noch, daß gerade bei den höheren Tonlagen, also bei c" bis a' der Stimmfremitus rechts etwas ausgeprägter zu sein schien, soweit man sich objektiv auf das Tastgefühl verlassen kann. Ich habe diese Wahrnehmung bei fast allen Untersuchten gemacht. Ferner ließ sich auch oft über der rechten Supraclaviculargrube mit c" (rot) ein ganz schwacher Stimmfremitus nachweisen.

In den späteren Lebensaltern über 50 Jahre verschoben sich die Grenzen des zu erzeugenden Pektoralfremitus topographisch ein wenig nach oben. Ich habe bei über 50 Jahre alten Menschen niemals bei c" über einer der Supraclaviculargruben einen Stimmfremitus bei gleichmäßigem leisen bis mittelstarken Anblasen des Palmophors erzeugen können. Dafür war bei ais' deutlich der Stimmfremitus wahrzunehmen und deckte sich dann auch ungefähr mit den Befunden bei den jüngeren Altersklassen. Wahrscheinlich hängen diese Unterschiede zusammen mit dem Schwund der Elastizität des Lungengewebes durch Emphysem.

Fall 3:

Bei einem 62 jährigen alten Mann, bei dem eine Herzerweiterung bestand (die linke Herzgrenze reichte weit über die Mammillarlinie hinaus), fand ich bei ais' (dunkelblau) nur rechts oben vorn supraclaviculär einen schwachen Pektoralfremitus, der knapp über die Clavicula hinausreichte, während er links nur in der Supraclaviculargrube selbst festzustellen war. Die höchste Tongrenze für die unteren hinteren Lungenpartien war einwandfrei c' (schwarz). Seitlich konnte in der Achselhöhle erst bei dis' (lila) der Stimmfremitus bis zur 5. Rippe nachgewiesen werden, dann reichte cis' (schwarz) bis zur 8. Rippe und c' über beiden seitlichen Partien in ganzer Ausdehnung. Rechts hinten oben konnte ebenfalls erst bei ais' (dunkel-

blau) ein geringer Stimmfremitus erzeugt werden, der sich auf ein ganz kleines Feldchen beschränkte, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist. Die Ausbreitung des Stimmfremitus in den übrigen Tonlagen zeigen deutlich die bunten Felder der Zeichnung, die nach den vorhergegangenen Beschreibungen und Erläuterungen ohne weiteres verständlich sind.

Fall 4:

Bei Kindern, deren jüngstes 4 Jahre alt war, konnte der Stimmfremitus bei den höheren Tonlagen in größer ausgedehnten Feldern wahrgenommen werden, als bei den Erwachsenen.

So fand ich bei Kindern zwischen dem 4. und 7. Lebensjahr bei c'' (rot) den Pektoralfremitus über beiden Supraclaviculargruben rechts vorn schräg heruntergehend bis zum Ansatz der 2./3. Rippe, links bis zum unteren Rand der 2. Rippe deutlich ausgeprägt. Hinten erreichte er den 3./4. Brustwirbeldorn und bildete ein Dreieck mit schräg aufsteigenden Schenkeln, die fast in der Mitte zwischen Nackenansatz und den oberen medialen Scapulawinkeln ihren Abschluß fanden. ais' (dunkelblau) reichte hinten oben bis an den Schulterblattrand und endete zwischen dem 5./6. Brustwirbeldorn mit schräg nach unten ziehenden seitlichen Begrenzungslinien. Vorn reichte es bis zum Ansatz der unteren 3. Rippe am Sternalrand, ebenso wie links, um dann schräg nach oben im ersten Drittel des Schlüsselbeins seinen Abschluß zu finden.

a' (grün) nahm die Partie über der Schulterblattgräte ein, erstreckte sich fast über ein Drittel des oberen Schulterblattes, vom medialen Rande aus gerechnet, bis ca. 7 cm oberhalb des unteren Schulterblattwinkels und endete zwischen dem 7. und 8. Brustwirbeldorn. Vorn reichte der Stimmfremitus bis zum Ansatz der 5. Rippe am Brustbeinrand, über einen Teil des unteren 4. Rippenrandes, um dann dem Verlauf der 3. Rippe zu folgen und in der vorderen Gelenkgrube des Oberarms zu enden. Seitlich war der Fremitus in der Achselhöhle bis ca. zur 4. Rippe nachweisbar und trat dort zum ersten Male über den seitlichen Partien auf.

g' (braun) nahm vorn beiderseits ungefähr vier Fünftel der Lungenfelder ein bis zum oberen Rand der aufsteigenden 7. Rippe, wo er da auch über den seitlichen

Lungenpartien nachgewiesen werden konnte. Hinten reichte g' bis zum 9./10. Brustwirbeldorn, um etwas schräg nach aufwärts ziehend sich über beide Schulterblätter in ganzer Ausdehnung zu erstrecken. Seitlich reichte das Feld bis zur 6./7. Rippe.

f' (hellblau) war über den unteren und seitlichen Lungenpartien in ganzer Ausdehnung eben noch nachzuweisen.

Fall 5:

Nach dem 8. Lebensjahr verschoben sich die Grenzen des Stimmfremitus schon mehr nach oben, so daß über den abhängigen untersten Lungenpartien bei Anblasen des Tones f' ein Stimmzittern nicht mehr nachgewiesen werden konnte.

Der Pektoralfremitus bei c'' (rot) ging vorn beiderseits knapp über das Schlüsselbein hinaus, etwas in den 1. Interkostalraum hineinspielend. Hinten bildete er ein schmales Feldchen von annähernd Dreiecksgestalt, das seinen tiefsten Punkt in Höhe des 2. Brustwirbeldorns hatte. ais' (dunkelblau) reichte hinten bis zum 4. Brustwirbeldorn. Die seitliche Begrenzung bildete beiderseits eine schräg nach oben ziehende Linie zum Nacken, welche ungefähr einen Querfinger breit vom oberen Schulterblattwinkel entfernt lag. Vorn ging das Feld herunter bis zum Ansatz der 3. Rippe am Sternalrand, teilweise auch etwas darüber hinaus und schloß das erste mediale Drittel des Schlüsselbeins mit in seinen Bereich ein.

a' (grün) reichte vorn rechts etwas über den unteren Ansatz der 4. Rippe hinaus, während es links nur bis zum oberen Ansatz der 4. Rippe am Sternalrand reichte. Dann zog sich das Feld etwas bogenförmig nach aufwärts bis dicht an die Grenze von ais'. Hinten nahm es zwei Drittel des Raumes oberhalb der Schulterblattgräte ein, ging aber nicht über diese hinaus und fand seine unterste Begrenzung in Höhe des 6. Brustwirbeldorns.

g' (braun) reichte hinten bis zum 8. Brustwirbel, erstreckte sich über das obere mediale zwei Drittel der Schulterblätter. Vorn nahm es die Oberfelder beider Lungen ein, um zwischen der 5. und 6. Rippe beiderseits zu enden. Der Stimmfremitus reichte aber nicht bis zur vorderen Axillarlinie heran und war seitlich in den Achselhöhlen noch nachzuweisen.

Erst f' (hellblau) ging über die vordere Axillarlinie hinaus, nahm die Hauptmasse der vorderen Lungenfelder ein, um ungefähr mit dem Verlaufe der 6. Rippe seine unterste Begrenzung zu finden. Seitlich war f' bis zur 5. Rippe nachzuweisen. Hinten war der Stimmfremitus über beiden Schulterblättern in ganzer Ausdehnung zu palpieren und fand seinen Abschluß in einer fast wagerechten Grenzlinie hinten unten in Höhe des 8. Brustwirbeldorns.

e' (gelb) reichte hinten unten bis zum 9. Brustwirbeldorn, zog sich seitlich schräg nach oben bis zur 7. Rippe hinauf und endete vorn ungefähr dem Verlauf der 7. Rippe entsprechend.

Erst dis' (lila) erstreckte sich auch über den abhängigen unteren Partien, über die seitlichen Lungenabschnitte und war eben noch leise über den untersten Lungenpartien nachzuweisen.

Etwa zwischen dem 10. und 12. Lebensjahr hört der kindliche Pektoralfremitus allmählich auf. Nach dem 12. Lebensjahr beginnt allgemein die Übereinstimmung mit der für den Erwachsenen in mittleren Lebenslagen aufgestellten Norm. Demnach erübrigt sich eine weitere Beschreibung der Stimmfremitusverhältnisse bei jugendlichen Personen zwischen dem 12. und 18. Lebensjahr und es kann für sie auf die zum Anfang beschriebenen Untersuchungsergebnisse bei Erwachsenen hingewiesen werden.

Schlußbetrachtung.

Daß der Pektoralfremitus über den oberen Abschnitten des normalen Lungengewebes auch bei höheren Tönen hervorgerufen werden kann, ist erklärlich, wenn man die Untersuchungsergebnisse Martinis[5]) betrachtet. So fand er bei Lungenabschnitten, die einen Tiefendurchmesser von 4—5 cm überschritten, eine Schwingungszahl des Lungengewebes, welche sich immer um 100 bis 130 Schwingungen in der Sekunde bewegt. Bei dem geringeren Durchmesser als 4 cm stieg die Schwingungszahl des betreffenden Lungenabschnittes auf 160, bei 3 cm auf 270, bei 2 cm auf 320 Schwingungssekunden, während sich bei Lungenabschnitten, welche 1 cm Durchmesser nicht

---

[5]) Dt. Archiv für klin. Medizin Bd. 139, 1922, S. 65.

Überschriften, die Schwingungszahl sich auf 400 in der Sekunde erhöhte.

Durch Messungen an Gefrierschnitten stellten Müller und Martini[6]) fest, wie weit die kleinsten für das Bronchialatmen in Betracht kommenden Bronchien von 2—3 mm Durchmesser von der Peripherie der Lungen, bzw. der Thoraxinnenfläche entfernt sind. Diese Entfernungen sind natürlich je nach der individuellen Körpergröße sehr variabel. Sie wechseln mit den verschiedenen Regionen der Brustwand. Bei mittelgroßen Personen findet man jene Bronchien in den oberen vorderen und hinteren Gegenden der Thoraxinnenwand kaum jemals weniger als 3 cm entfernt. Meist jedoch liegen sie aber in einer Entfernung von 4 cm. In den unteren und seitlichen Partien sind die Abschnitte von der Innenfläche des Thorax durchschnittlich größer, ca. 3,5—5 cm. An die Wirbelsäule reichen die Bronchien erheblich näher an die Peripherie der Lunge bzw. an die Grenze zwischen Lunge und Brustwand heran. Die Entfernungen schwanken hier zwischen 1 und 2 cm.

Martini[7]) kommt bei seinen Untersuchungen zu dem Schluß, daß erst bei einer Schichtdicke von weniger als 4 cm, lungentopographisch gemeint, eine Periodizität der Schwingung der kontinuierlichen Masse zustande kommt, bis dahin sei der Stimmfremitus lediglich Ausdruck der periodischen Relativbewegungen elastischer Abteilungen.

Die Tatsache, daß über den Spitzen der Fremitus durch wesentlich höhere Töne noch ausgelöst werden kann, könnte in der durch die geringe Schichtdicke bedingten höheren Eigenschwingungszahl und der damit zusammenhängenden besseren Resonanz höherer Töne ihre Erklärung finden. Außerdem aber besteht auch noch die Möglichkeit, daß die Schallwellen, insbesondere die der höheren Töne, durch die dünne zwischengeschaltete Schicht des Lungengewebes besser fortgeleitet werden.

Während ich diese Arbeit anfertigte, erschien eine Abhandlung von Winkler[8]) über die Leitfähigkeit der gesunden und kranken Lunge für regelmäßige Schwingungen. Winkler arbeitete mit einer Mundharmonika, deren Töne er in 4 Schwingungsgruppen einteilte. Er fand

[6]) Dt. Archiv für klin. Medizin Bd. 143, 1924, S. 159.
[7]) Dt. Archiv für klin. Medizin Bd. 139, 1922, S. 167.
[8]) Dt. Archiv für klin. Medizin Bd. 157, 1927.

an den medialen Abschnitten gesunder Lungenspitzen, wo physiologisch Bronchophonie festzustellen ist, für die Hörbarkeit tiefer Schwingungen ein Feld von Dreiecksgestalt, welches von der Mitte der Lungenspitzen bis zum 4. bis 5. Brustwirbeldorn reichte.

Die dritte Schwingungsgruppe, entsprechend Cobets Palmophoren a' bis c" (bei Winkler geht diese Schwingungszahl bis h"), reichte hingegen nur bis zum 3. Brustwirbeldorn, meist nicht darüber hinaus, und zwar auch hier in Gestalt eines schmalen Dreiecks.

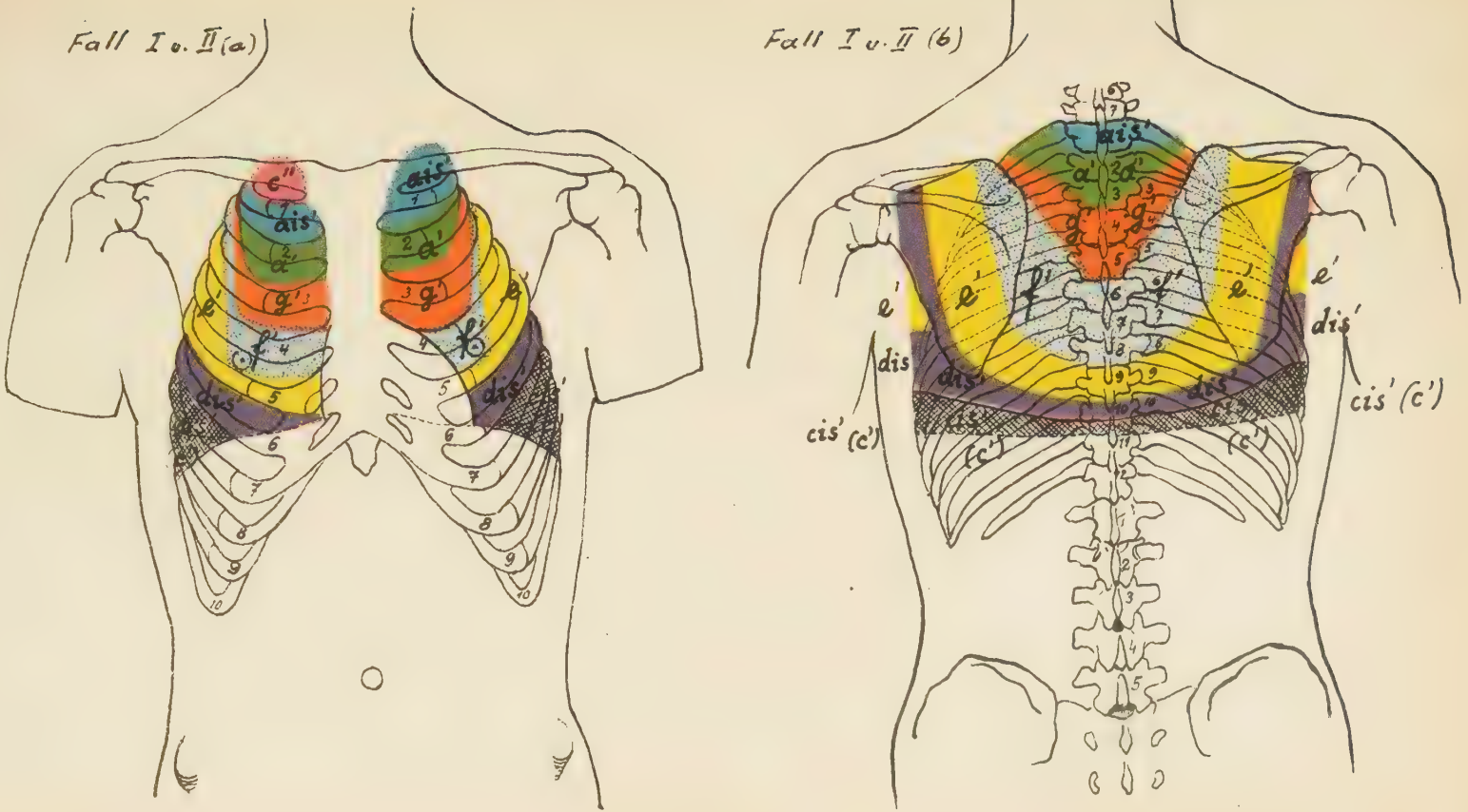
Ich kam zu einem übereinstimmenden Ergebnis und konnte ebenfalls durch meine Untersuchungen bestätigen, daß die Leitfähigkeit rechts eine bessere ist als links. In der Umgebung der Wirbelsäule war der Stimmfremitus besonders prägnant, was seine Erklärung durch die nahe Lage der Bronchien an der Brustwand findet.

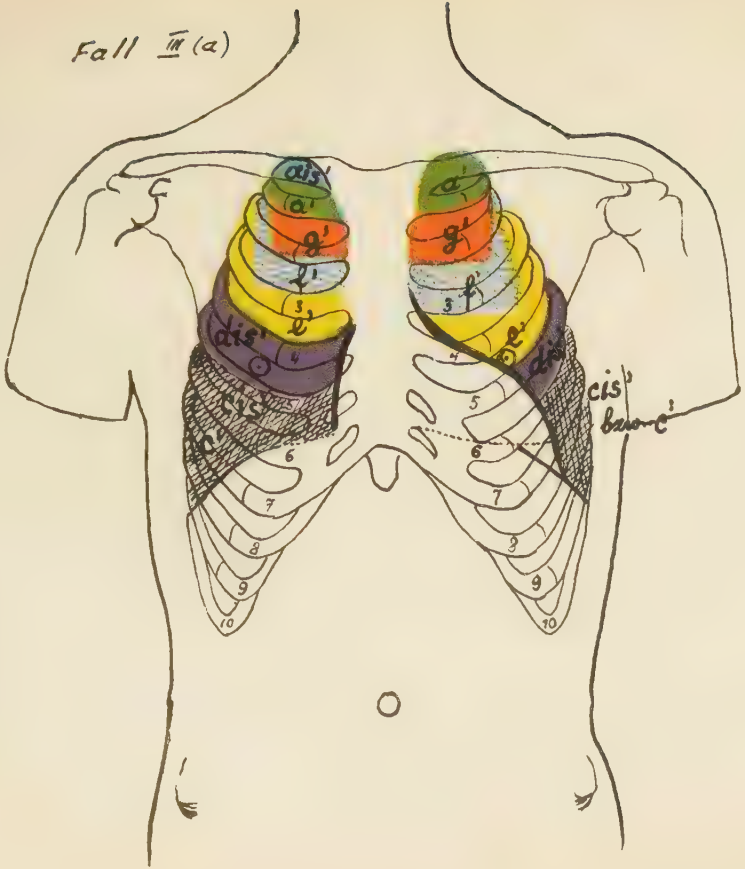
Ich hoffe durch meine Ausführungen ein klares Bild über die Erscheinungen des Stimmfremitus mit Hilfe der oberen Grenztöne über dem normalen Lungengewebe im Laufe der menschlichen Entwicklungsjahre gegeben zu haben. Diese Feststellungen erscheinen geeignet bei weiteren Forschungen über den Stimmfremitus bei pathologisch verändertem Lungengewebe als Grundlage zu dienen.

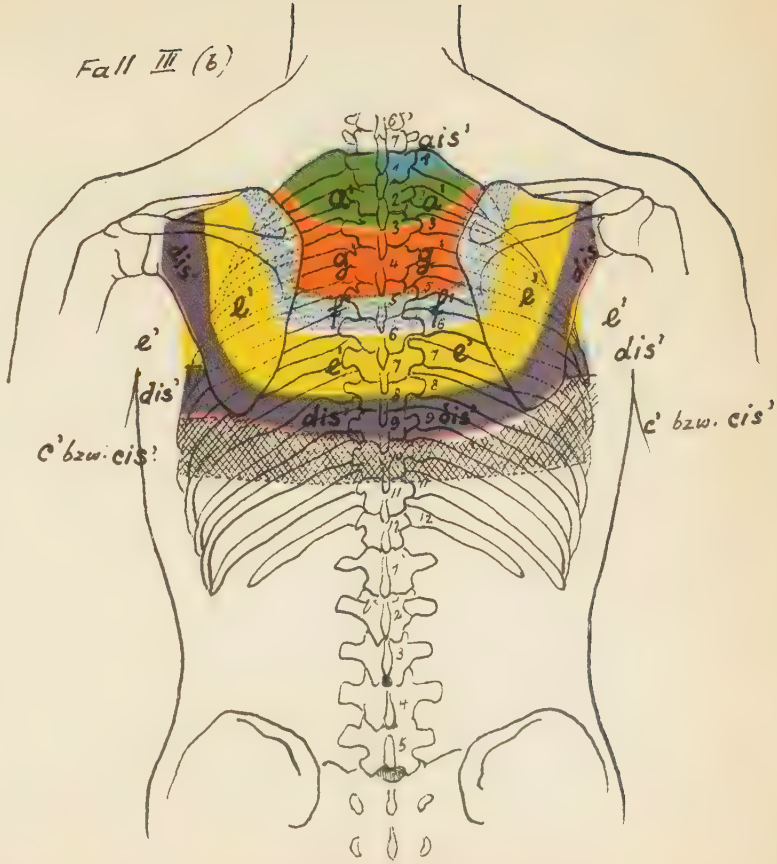
Herrn Professor Cobet möchte ich am Schlusse meiner Arbeit noch einmal meinen herzlichsten Dank aussprechen für die Überlassung des Themas, sowie für die Ratschläge und die Unterstützung, welche er mir in so liebenswürdiger Weise bei der Lösung der Aufgabe hat angedeihen lassen. Ebenso sei auch an dieser Stelle Herrn Dr. Parade für seine freundliche Unterstützung herzlichst gedankt.

Lebenslauf.

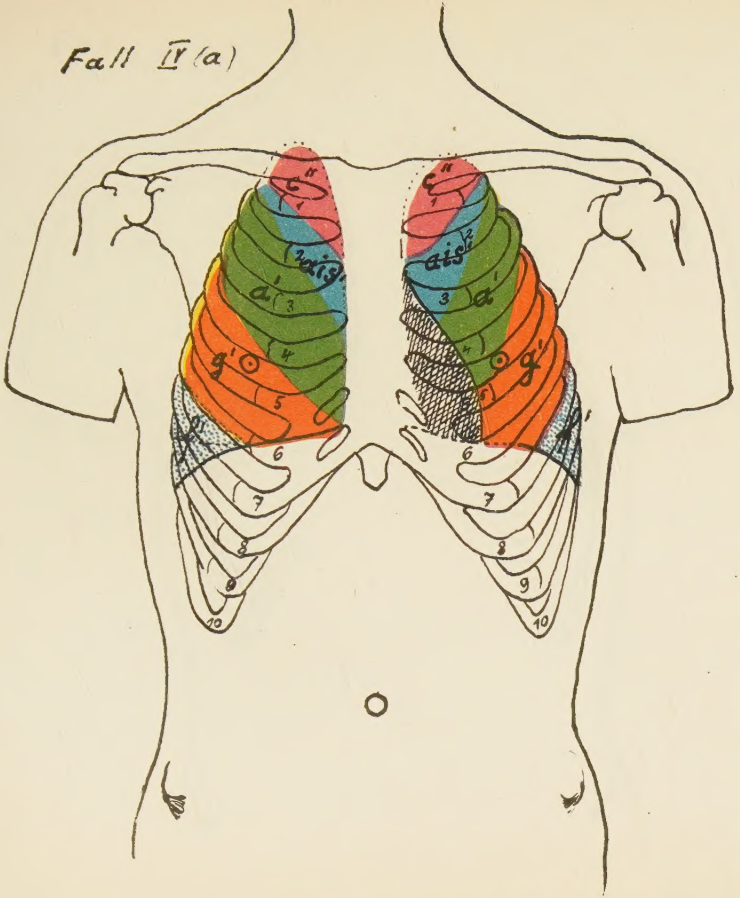
Als der Sohn des Hüttendirektors Karl Schröder und seiner Ehefrau Else, geb. Steinert, bin ich am 30. Januar 1900 in Gleiwitz O/S. geboren. Nachdem ich zuerst die Oberrealschule in Gleiwitz und dann die Oberrealschule der Franckeschen Stiftungen in Halle a. Saale bis zur Obersekunda besucht hatte, diente ich als Kriegsfreiwilliger beim Feldartillerie-Regiment 6 in Breslau. Nach meiner Entlassung aus dem Kriegsdienst im November 1918 erwarb ich mein Abitur in einem ganzjährigen Kriegskursus an der Oberrealschule in Gleiwitz O/S. und studierte gleich darauf im Januar 1920 in Breslau, Leipzig und Greifswald i. P. Medizin. Mein Medizinalpraktikantenjahr absolvierte ich an der Inneren und Chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses in Gleiwitz und erlangte meine Approbation als Arzt am 1. Mai 1926. Von Anfang Mai bis Mitte Juni 1926 war ich Volontärassistent in der Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt in Stralsund i. P. Von Mitte Juni bis Mitte November war ich Schiffsarzt der „Deutsche Ostafrika-Linie", Hamburg auf SS. „Ulanga". Nach meiner Rückkehr aus Afrika nahm ich die Stelle eines Assistenzarztes der „Tuberkulose-Fürsorgestelle des Oberschlesischen Provinzialvereins zur Bekämpfung der Tuberkulose" in Gleiwitz ein, die ich bis Ende Oktober 1927 inne hatte. Seit Mitte November bin ich Assistenzarzt der Tuberkuloseabteilung am Krankenhaus der Landesversicherungsanstalt Schlesien in Breslau.


Fall I u. II (a)
Fall I u. II (b)
c''
ais'
a'
g'
e'
f'
dis'
ais
a'
g'
e'
f'
dis'
ais'
a'
g'
e'
f'
dis'
dis
cis' (c')
e'
dis'
cis' (c')

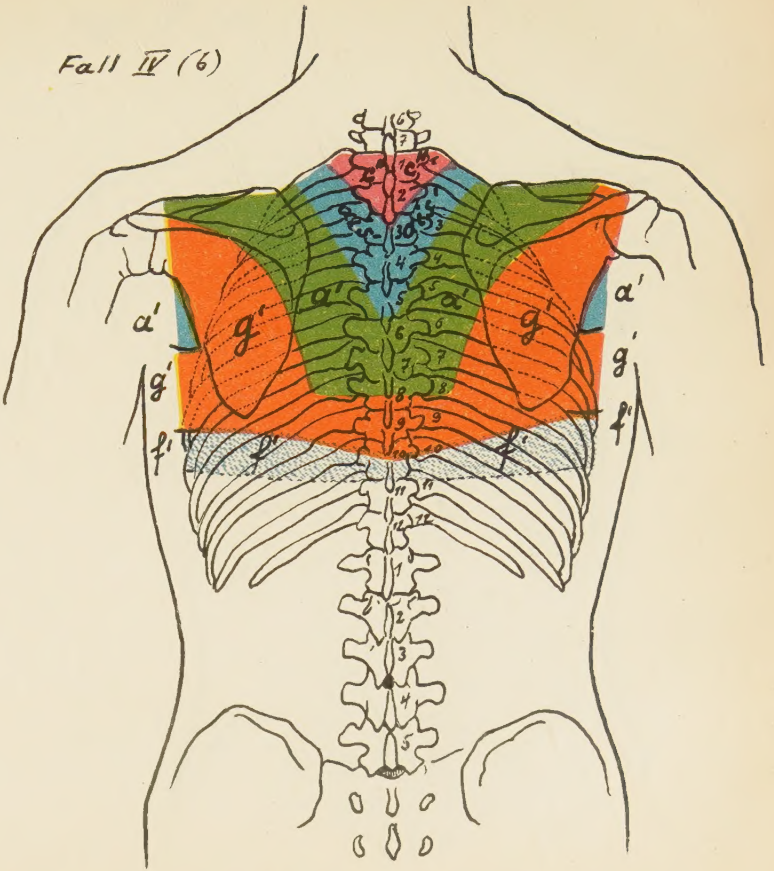

Fall III (a)
ais'
a'
g'
f'
e'
dis'
cis'
bzw. c'


Fall III (b)
ais'
a'
g'
f'
e'
dis'
c' bzw. cis'

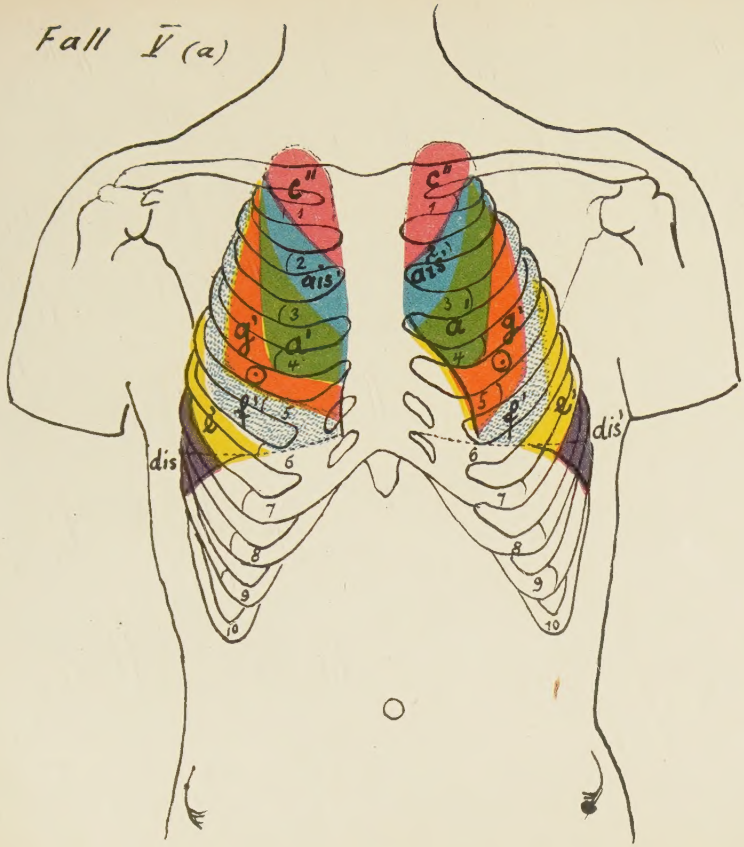
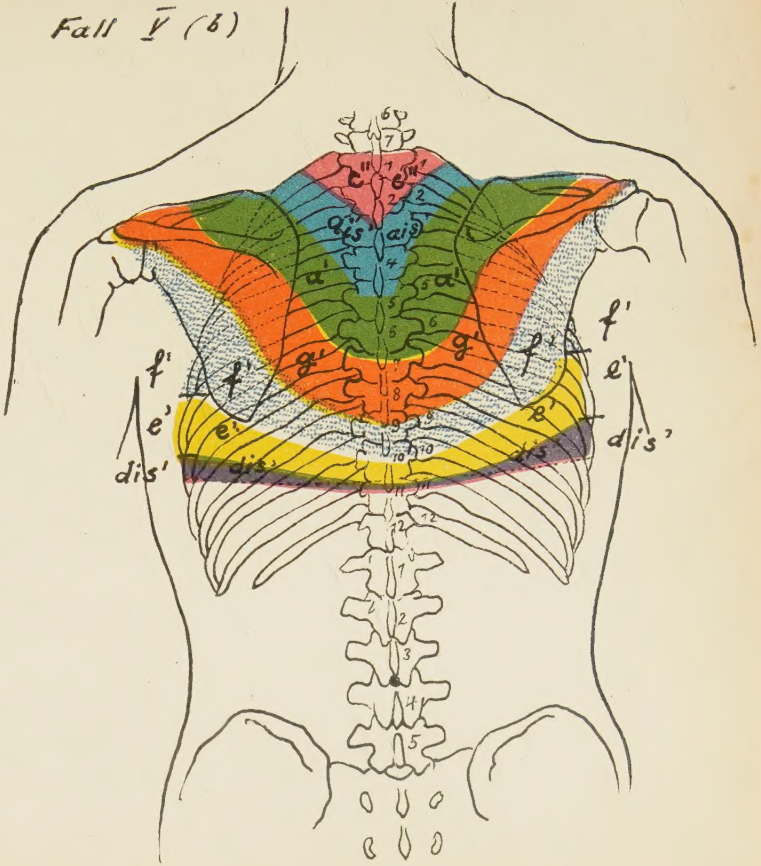
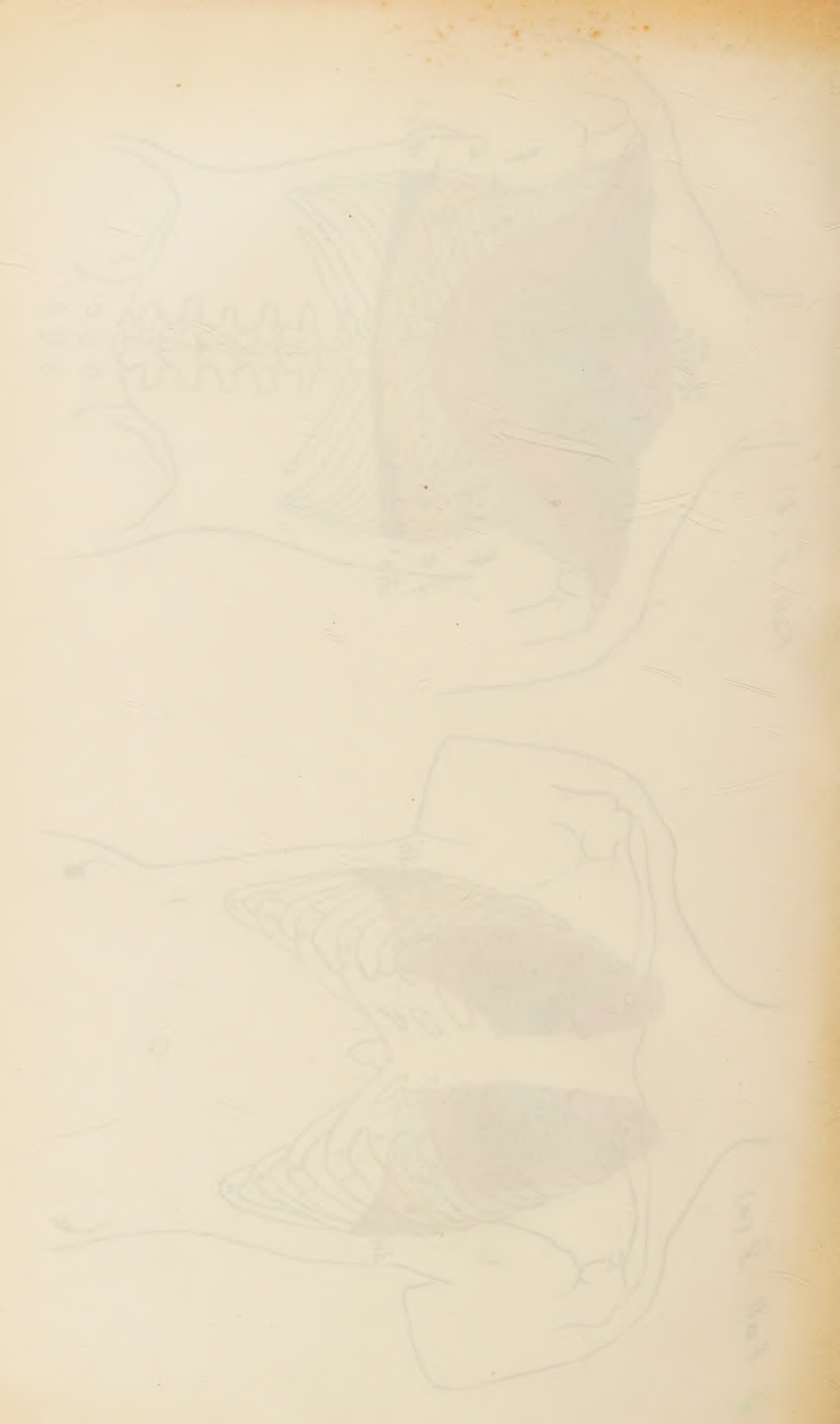
Fall IV (a)



Fall IV (b)



Fall V (a)



Fall V (b)